

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ H01L 21/20	(45) 공고일자 2000년05월01일
	(11) 등록번호 10-0253263
	(24) 등록일자 2000년01월22일
(21) 출원번호 10-1992-0001543	(65) 공개번호 특1993-0017081
(22) 출원일자 1992년01월31일	(43) 공개일자 1993년08월30일
(73) 특허권자 현대반도체주식회사	김영환
(72) 발명자 김용권	충청북도 청주시 흥덕구 향정동 1번지
(74) 대리인 박장원	충청북도 청주시 봉명동 금성사원아파트 L-206

심사관 : 김중환

(54) 플라즈마 CVD 장비의 프로세스 챔버구조

요약

본 발명은 플라즈마 CVD장비의 프로세스 챔버구조에 관한 것으로, 프로세스 챔버본체의 내부 중간부에 형성된 원통형 돌출부의 외주면부를 따라 인접하게 설치장공이 구비된 히팅플레이트를 설치하여 그의 설치장공에 웨이퍼가 안착되는 복수개의 서셉터를 자전 및 공전가능하게 설치하고, 그 서셉터를 자전 및 공전시키는 구동수단과 상기 각각의 서셉터에 소정의 열을 가하는 복수개의 히터와, 상기 본체의 상측에 배치된 가스관으로부터 공급되는 프로세스 가스를 이온(ion)화시키는 전극과, 그 전극에 의해 이온화된 가스를 분출하는 다수개의 분출공이 구비된 샤워를 구비하여, 한번에 여러장의 웨이퍼를 동시에 처리함과 아울러 그 웨이퍼들을 각각 자전 및 공전시킴으로써 산화막의 품질을 향상시키고 생산성 향상을 도모한 것이다.

도면

도1

발명서

[발명의 명칭]

플라즈마 CVD장비의 프로세스 챔버구조

[도면의 간단한 설명]

제1도는 통상적인 플라즈마 CVD장비의 개략적인 구성을 보인 평면도.

제2도는 통상적인 플라즈마 CVD장비의 프로세스 챔버(process chamber) 내부구조 및 작용을 보인 종단면도.

제3도는 본 발명에 의한 플라즈마 CVD장비의 프로세스 챔버구조 및 작용을 보인 종단면도.

제4도 및 제5도는 본 발명에 의한 프로세스 챔버의 상,하부 구조를 상세하게 보인 도면.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|---------------------------------------|----------------------------|
| 21 : 프로세스 챔버본체(process chamber frame) | |
| 22 : 원통형 돌출부 | 23 : 히팅플레이트(Heating plate) |
| 23a : 설치장공 | 24 : 웨이퍼(Wafer) |
| 25 : 서셉터(Susceptor) | 26 : 구동수단 |
| 25a : 샤프트 | 27 : 히터 |
| 28 : 가스관 | 29 : 전극(Electrode) |
| 30 : 샤워(Shower) | 30a : 분출공 |
| 31 : 중동기어 | 32 : 구동기어 |

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 반도체 제조공정 중 반도체 표면의 안정화 등을 위하여 웨이퍼(Wafer) 표면에 실리콘이트

유리(Silicate Glass) 예를 들면, 인규산유리(PSG) 또는 붕소인규산유리(BPSG)등을 증착시켜 산화막을 형성하는 플라즈마 CVD장비의 프로세스 챔버구조에 관한 것으로, 특히 프로세스 챔버(Process chamber) 내부에 다수개의 서셉터(Susceptor)를 설치함과 아울러, 그 서셉터를 공전 및 자전시킴으로써 한번에 여러 장의 웨이퍼를 동시에 처리하여 생산성을 향상시키고, 증착되는 산화막의 두께를 균일하게 하여 산화막의 품질을 향상시킬 수 있도록 프로세스 챔버의 구조를 개선한 플라즈마 CVD장비의 프로세스 챔버구조에 관한 것이다.

일반적으로 사용되는 플라즈마 CVD장비는 제1도에 도시한 바와 같이 내부에 웨이퍼(1)가 안착되는 서셉터(2)가 설치된 프로세스 챔버(3)와 인접하게 그 프로세스 챔버(3)로 웨이퍼(1)를 이동시킴과 아울러 프로세스 챔버(3)내의 진공상태를 유지시켜 주는 로드록 챔버(Load lock chamber)(4)가 설치된 구조로 되어 있다.

상기 프로세스 챔버(3)는 제2도에 도시한 바와 같이 프로세스 챔버본체(5)의 내부 하측에 웨이퍼(1)가 안착되는 하나의 서셉터(2)가 설치되고, 그 주변부에 인접하게 수개의 펌핑홀(Pumping hole)(6a)이 구비된 지지판(6)이 설치되며, 상기 서셉터(2)의 하부에는 그 서셉터(2)에 소정의 열을 가하는 수개의 히팅램프(Heating lamp)(7)로 이루어진 히터(Heater)(8)가 설치된다.

또한, 상기 프로세스 챔버본체(5)의 상측에는 중간부에 설치된 가스관(9)으로부터 공급되는 프로세스 가스를 이온(ion)상태로 변화시키는 전극(Electrode)(10)과, 그 전극(10)에 의해 이온화된 가스를 분출하는 복수개의 분출공(11a)이 구비된 샤워(Shower)(11)가 설치되고, 상기 전극(10)에는 진동수(Frequency) 50KHz~13.56MHz대역인 알.에프.파워(R.F. Power)(12)가 연결되어 공급되는 프로세스 가스를 이온화시켜 플라즈마(Plasma)를 발생시키도록 구성되어 있다.

도면 중 미설명 부호 13 및 13' 는 잔유가스를 흡입하여 챔버내부의 가스량을 조절하는 진공홀을 보인 것이다.

이와 같이 구성된 종래 프로세스 챔버의 작용을 살펴보면 다음과 같다.

프로세스 챔버본체(5)의 서셉터(2)에 외부로부터 웨이퍼(1)가 이동되어 안착되면, 그 하부의 히터(8)에 의해 소정의 온도로 가열됨과 동시에 상기 본체(5)의 상측에 설치된 가스관(9)으로부터 프로세스 가스가 공급된다.

이때 유입되는 가스는 R.F파워(12)와 연결된 전극(10)에 의해 이온화되면서 플라즈마 상태로 되어 샤워(11)의 분출공(11a)을 통해 균일하게 프로세스 챔버 내부로 퍼지게 된다.

이에 따라 서셉터(2)에 안착된 웨이퍼(1)의 표면에 소정층의 산화막이 형성되는 것이다.

그러나, 상기한 바와 같은 종래의 프로세스 챔버구조에 있어서는 웨이퍼(1)가 안착되는 서셉터(2)가 한개 로 되어있어서 한번의 공정에 한장의 웨이퍼만을 처리하게 되므로 생산성이 저하되고, 더우기 종래의 서셉터(2)는 고정되어 있으므로 가스의 흐름 등에 따라서 웨이퍼(1)에 형성되는 산화막이 불안정하게 형성되어 산화막의 품질이 저하되는 문제점이 있었다.

이를 감안하여 창안한 본 발명의 목적은 프로세스 챔버 본체의 내부에 다수개의 서셉터를 설치하고, 그 각각의 서셉터가 자전 및 공전할 수 있도록 하여 생산성 및 산화막의 품질을 보다 향상시킬 수 있도록 구조를 개선한 플라즈마 CVD장비의 프로세스 챔버구조를 제공함에 있다.

이와 같은 본 발명의 목적은 프로세스 챔버본체의 내부 중간부에 형성된 원통형 돌출부와, 상기 원통형 돌출부의 외주면부를 따라 인접하게 설치장공이 구비된 히팅플레이트와, 상기 설치장공에 자전 및 공전, 가능하게 설치되어 웨이퍼가 안착되는 복수개의 서셉터와, 상기 서셉터를 자전 및 공전시키는 구동수단과, 상기 각각의 서셉터에 소정의 열을 가하는 복수개의 히터와, 상기 본체의 상측에서 상기 서셉터의 공전궤도의 직상방에 배치되어 프로세스 가스를 이온화시키는 환형의 전극과, 상기 서셉터의 공전궤도의 직상방에 배치되어 상기 환형의 전극에 의해 이온화된 가스를 분출하는 다수개의 분출공이 구비된 샤워를 구비하여서 된 것을 특징으로 하는 플라즈마 CVD장비의 프로세스 챔버구조를 제공함으로써 달성되는 것이다.

이하에서는 이러한 본 발명을 첨부한 도면에 의거하여 보다 상세히 설명하겠다.

제3도는 본 발명에 의한 프로세스 챔버구조를 보인 종단면도이고, 제4도 및 제5도는 상기 프로세스 챔버의 상,하부 구조를 좀더 상세하게 보인 도면으로서 이에 도시한 바와 같이 본 발명에 의한 플라즈마 CVD장비의 프로세스 챔버구조는 프로세스 챔버본체(21)의 내부 중간부에 소정의 직경(D)을 갖는 원통형 돌출부(22)를 상측으로부터 하측으로 하향돌출형성하고, 그의 주면부를 따라 인접하게 설치장공(23a)이 구비된 히팅플레이트(23)를 설치하여, 그의 설치장공(23a)에 웨이퍼(24)가 안착되는 복수개(도면에서는 12개)의 서셉터(25)를 자전 및 공전가능하게 설치하며, 그 서셉터(25)를 자전 및 공전시키는 구동수단(26)과, 상기 각각의 서셉터(25)에 소정의 열을 가하는 복수개(12개)의 히터(27)를 구비하고, 상기 본체(21)의 상측에 배치된 가스관(28)으로부터 공급되는 프로세스 가스를 이온화시키는 전극(29)과, 그 전극(29)에 의해 이온화된 가스를 분출하는 복수개의 분출공(30a)이 구비된 샤워(30)를 구비한 구조로 되어 있다.

상기 구동수단(26)은 상기 각 서셉터(25)의 샤프트(25a)에 결합된 복수개의 증동기어(31)와, 그 각각의 증동기어(31)와 맞물리는 구동기어(32)로 구성되어 있으며, 상기 구동기어(32)는 그의 축(32a)에 의하여 도시되지 않은 구동모터에 연결되어 회전하게 되고, 이에따라 상기의 각 서셉터(25)가 자전함과 동시에 공전하게 되는 것이다.

상기 환형의 전극(29)은 서셉터(25)의 공전궤도의 직상방에 배치되며, 샤워(30)도 서셉터(25)의 공전궤도의 직상방에 배치된다.

또한, 상기 샤워(30)는 제4도에 도시한 바와 같이 4조각으로 분리된 각각의 샤워부(30a)(30b)(30c)(30d)가 적정간격(6)을 유지하면서 환형의 전극(29) 하측에 원형대로 집속, 배열되어 있고, 상기 각각의 샤워부(30a)(30b)(30c)(30d)에는 하나의 가스관(28)으로부터 분기될 수개의 가스노즐(28a)(28b)(28c)(28d)이

연결되어 있으며, 상기 전극(29)에는 진동수 13.56MHz-2.56GHz대역의 R.F파워(33)가 연결되어 있다.

또한, 상기 히팅플레이트(23)는 제1도에서 보는 바와 같이 분해조립이 용이하도록 3개 또는 4개의 부분으로 분리 형성하는 바, 도시에에서는 4등분된 히팅플레이트를 보이고 있다.

제3도에서 미설명 부호 34 및 34'는 진공홀을 보인 것이다.

이와 같이 구성된 본 발명에 의한 프로세스 챔버의 작용효과를 제3도를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

즉, 전원이 인가되면 각각의 서셉터(25)로 12장의 웨이퍼(24)가 이동되어 안착되고, 도시되지 않은 별도의 구동모터에 의해 동작되는 구동수단(26)의 구동기어(32)가 회전하게 되어 각 서셉터(25)는 그의 샤프트(25a)를 중심으로 자전하면서 원통형 돌출부(22)의 주위를 공전하게 된다.

이에 따라, 상기 서셉터(25)에 안착된 웨이퍼(24)도 자전 및 공전하면서 그 하부의 히터(27)에 의해 소정의 온도로 가열되고, 이와 동시에 상측의 가스관(28)으로부터 프로세스 가스가 공급된다.

이 가스는 하나의 가스관(28)에서 분기된 4개의 가스노즐(28a)(28b)(28c)(28d)을 통하여 각각의 샤워부(30a)(30b)(30c)(30d)로 균일하게 공급된다.

이때, 상기 샤워(30)는 상기 서셉터(25)의 공전궤도의 직상방에 배치되어 각 샤워부(30a)(30b)(30c)(30d)에서 공급되는 프로세스 가스가 서셉터(25)에 안착된 웨이퍼(24)에 수직방향으로 공급되므로 각 웨이퍼(24)의 전면에 걸쳐서 균일하게 공급되므로 웨이퍼(24)에 증착되는 산화막이 전면적으로 균일하게 형성되는 것이다.

이와 같이 공급되는 가스는 전극(29)에 의해 이온화되면서 플라즈마 상태로 샤워(30)의 분출공(30a)을 통해 프로세스 챔버내부로 균일하게 퍼지게 된다.

이에 따라 각각의 서셉터(25)에 안착된 각 웨이퍼(24)의 표면에 소정두께의 균일한 산화막이 형성되고 잔유물은 웨이퍼(24)의 양측을 통하여 진공홀(34)(34')로 배출되는 것이다.

이때 상기 히터(27)는 0-500℃까지 온도조절을 할 수 있고, 서셉터(25)를 가열함과 동시에 히팅플레이트(23)도 동시에 가열하므로 챔버내의 온도가 일정하게 유지되는 것이다.

이상에서 상세히 설명한 바와 같이 본 발명에 의한 프로세스 챔버구조에 의하면, 챔버내부에 다수개의 서셉터를 설치하고, 그 서셉터를 자전 및 공전시키는 구동수단을 설치하여 한번에 여러 장의 웨이퍼를 동시에 처리함과 아울러 그 웨이퍼를 자전 및 공전시킴으로 생산성 및 산화막의 품질을 보다 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

(5) 청구의 범위

청구항 1

프로세스 챔버본체(21)의 내부 중간부에 형성된 원통형 돌출부(22)와, 상기 원통형 돌출부(22)의 외주연부를 따라 인접하게 설치장공(23a)이 구비된 히팅플레이트(23)와, 상기 설치장공(23a)에 자전 및 공전 가능하게 설치되어 웨이퍼(24)가 안착되는 복수개의 서셉터(25)와, 상기 서셉터(25)를 자전 및 공전시키는 구동수단(26)과, 상기 각각의 서셉터(25)에 소정의 열을 가하는 복수개의 히터(27)와, 상기 본체(21)의 상측에서 상기 서셉터(25)의 공전궤도의 직상방에 배치되어 프로세스 가스를 이온(ion)화시키는 환형의 전극(29)과, 상기 서셉터(25)의 공전궤도의 직상방에 배치되어 상기 환형의 전극(29)에 의해 이온화된 가스를 분출하는 다수개의 분출공(30a)이 구비된 샤워(30)를 구비하여서 된 것을 특징으로 하는 플라즈마 CVD 장비의 프로세스 챔버구조.

청구항 2

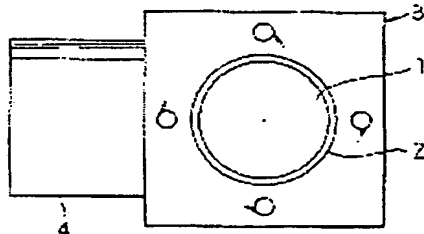
제1항에 있어서, 상기 구동수단(26)은 별도의 구동모터에 연결된 구동기어(32)에 각 서셉터(25)의 샤프트(25a)에 결합된 증동기어(31)가 맞물려 회전하도록 된 것을 특징으로 하는 플라즈마 CVD장비의 프로세스 챔버구조.

청구항 3

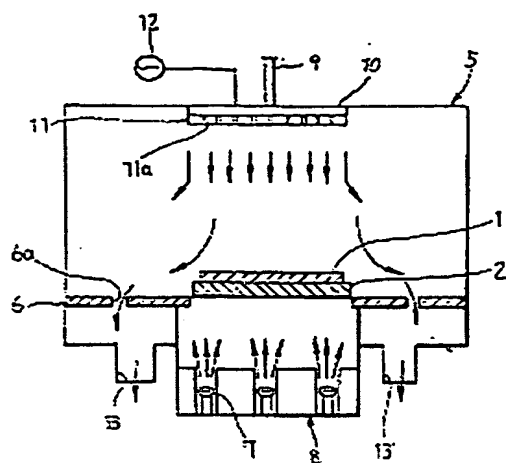
제1항에 있어서, 상기 샤워(30)는 4개의 샤워부(30a)(30b)(30c)(30d)로 분리형성되어 환형의 전극(29) 하측에 배열설치됨을 특징으로 하는 플라즈마 CVD장비의 프로세스 챔버구조.

도면

도면1



502



543

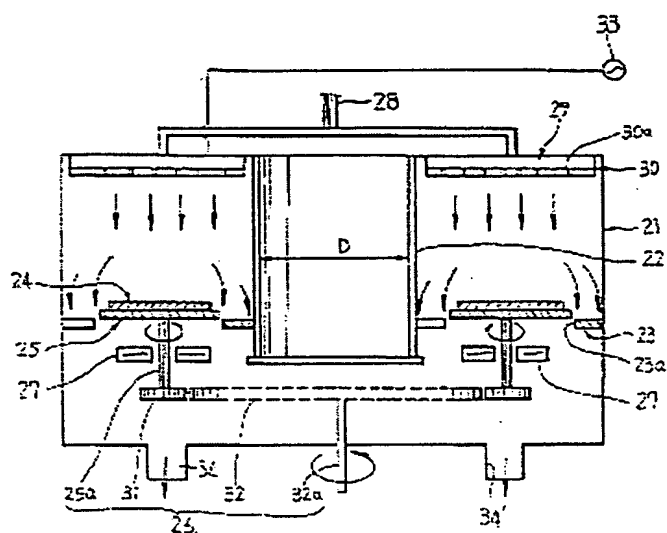


FIG 4

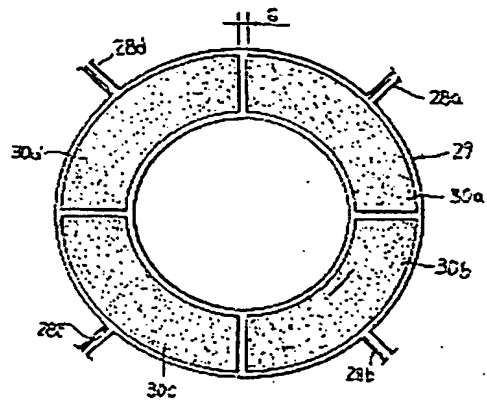


FIG 5

